

DOCKET NO.: 262600US2PCT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: Yoshinobu HONKURA, et al.
SERIAL NO.: NEW U.S. PCT APPLICATION
FILED: HERewith
INTERNATIONAL APPLICATION NO.: PCT/JP04/11849
INTERNATIONAL FILING DATE: August 18, 2004
FOR: MAGNETIC SENSOR

REQUEST FOR PRIORITY UNDER 35 U.S.C. 119
AND THE INTERNATIONAL CONVENTION

Commissioner for Patents
Alexandria, Virginia 22313

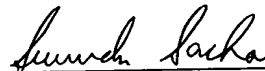
Sir:

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicant claims as priority:

<u>COUNTRY</u>	<u>APPLICATION NO</u>	<u>DAY/MONTH/YEAR</u>
Japan	2003-208682	25 August 2003

Certified copies of the corresponding Convention application(s) were submitted to the International Bureau in PCT Application No. PCT/JP04/11849. Receipt of the certified copy(s) by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.

Respectfully submitted,
OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,
MAIER & NEUSTADT, P.C.



Marvin J. Spivak
Attorney of Record
Registration No. 24,913
Surinder Sachar
Registration No. 34,423

Customer Number

22850

(703) 413-3000
Fax No. (703) 413-2220
(OSMMN 08/03)

Rec'd PCT/PTO 01 FEB 2005

PCT/JP 2004/011849

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

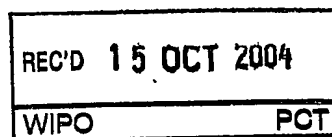
20.08.2004

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2003年 8月25日

出 願 番 号
Application Number: 特願2003-208682
[ST. 10/C]: [JP 2003-208682]



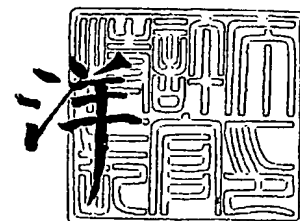
出 願 人
Applicant(s): 愛知製鋼株式会社

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 9月30日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川



出証番号 出証特2004-3087422

【書類名】 特許願

【整理番号】 P1884

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G01R 33/02

【発明者】

 【住所又は居所】 愛知県東海市荒尾町ワノ割 1 番地 愛知製鋼株式会社内

 【氏名】 本蔵 義信

【発明者】

 【住所又は居所】 愛知県東海市荒尾町ワノ割 1 番地 愛知製鋼株式会社内

 【氏名】 山本 道治

【発明者】

 【住所又は居所】 愛知県東海市荒尾町ワノ割 1 番地 愛知製鋼株式会社内

 【氏名】 幸谷 吉晃

【発明者】

 【住所又は居所】 愛知県東海市荒尾町ワノ割 1 番地 愛知製鋼株式会社内

 【氏名】 森 正樹

【特許出願人】

 【識別番号】 000116655

 【氏名又は名称】 愛知製鋼株式会社

 【代表者】 柴田 雄次

 【電話番号】 052-603-9251

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 005511

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 磁気センサ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 パルス電流を通電するアモルファスワイヤからなる感磁体と該感磁体の周囲に巻回した検出コイルと前記パルス電流の遮断時に前記検出コイルに誘起する電圧を検出するサンプルホールド回路からなる磁気センサ。

【請求項 2】 請求項 1 記載の磁気センサにおいて、前記サンプルホールド回路は前記パルス電流の遮断時に前記検出コイルに誘起する電圧の最大値を検出することを特徴とする磁気センサ。

【請求項 3】 請求項 1 又は 2 記載の磁気センサにおいて、充電したコンデンサから電子スイッチにより感磁体へパルス電流を通電及び遮断することを特徴とする磁気センサ。

【請求項 4】 請求項 1 乃至 3 記載のパルス電流を通電するアモルファスワイヤからなる感磁体と該感磁体の周囲に巻回した検出コイルと電流制御用抵抗とからなる磁気検出部において、

電極配線基板内の一方向に延在する溝内に形成された一方のコイル部と該一方のコイル部の各上端を接続する他方のコイル部とからなる螺旋状に形成された巻線内径が $200\ \mu\text{m}$ 以下の検出コイルと、

前記電極配線基板の前記溝内に充填される絶縁体内に介挿される直径 $30\ \mu\text{m}$ 以下のアモルファスワイヤの感磁体とからなる磁気インピーダンス素子であることを特徴とする磁気センサ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は微小磁界が計測できる高精度な磁気センサに関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来の磁気インピーダンス素子による磁気センサに関しては、例えば特開 200

0-258517において、外部磁界 H_{ex} に比例して高感度に変化する電圧を得るためにアモルファスワイヤに立ち上がり時間5 nsのパルス電流を印加したときにアモルファスワイヤに巻回したコイルに誘起する振動波形の第1パルスのみを抽出する技術を開示している。

【0003】

【特許文献1】

特開2000-258517号（第3頁、第4頁、図1）

【0004】

また、直線性のよいヒステリシスのない磁界センサ特性を得るためにアモルファスワイヤに帰還コイルを巻回するとともに帰還回路を設け、その帰還コイルにセンサ出力電圧に比例した負帰還電流を常時流して負帰還を行なうという技術を開示している。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

近年、携帯電話や携帯端末機器などに方位計測のための磁気センサが組み込まれる中で、磁気センサに対して高精度とともに低消費電力であることが強く求められている。

併せて、携帯電話や携帯端末機器は小型電子機器であることから方位計測のための磁気センサの小型化・薄型化が求められている。

【0006】

【課題を解決するための手段】

感磁体であるアモルファスワイヤに瞬間的に電流を流すとアモルファスワイヤに巻回した検出コイルにはこのアモルファスワイヤ周辺の外部磁場の大きさに対応する電圧が誘起されることが知られている。

【0007】

図10（a）及び図10（b）は、アモルファスワイヤの周囲に検出コイルを巻回した磁気検出部の外部磁界が+2 Gaussのときの動作例を示す。

図10（a）はアモルファスワイヤを駆動する電流波形の一例で、通電時間が35 ns（ナノ秒）で所定の周期で繰り返す。図10（b）は検出コイルに誘起

する電圧を示す。例えば、図 10 (a) のパルス電流が立ち上がるときには図 10 (b) に示す

正の減衰振動電圧 $Q1$ が検出コイルに現れ、パルス電流が立ち下がる時には逆に負の減衰振動電圧 $Q2$ が現れる。この減衰振動電圧の大きさ及び正負の極性は外部磁界の大きさおよび外部磁界の方向と磁気センサ部の軸とがなす角との関係によりベクトルの的に決まる。従って、この減衰振動電圧から外部磁界の大きさを測定することができる。

【0008】

しかし、磁気検出部に印加される磁界を $\pm 3\text{G}$ (ガウス) の範囲で変化したときにアモルファスワイヤに通電するパルス電流が立ち上がる時の検出コイルに誘起される減衰振動電圧の最大値である $p1$ の電圧を連続的に記録すると図 11 の結果が得られる。この結果においては、約 8 % の非直線性と約 6 % のヒステリシスの誤差を生じていることから精度の良い方位計測には不都合である。

【0009】

そこで、本発明者らは前記図 10 (a) 及び図 10 (b) に示されているアモルファスワイヤをパルス電流で駆動し、外部磁界の大きさと前記検出コイルに誘起する電圧との関係について鋭意研究し、得られた知見から次の発明に至った。

【0010】

請求項 1 の発明は、パルス電流を通電するアモルファスワイヤからなる感磁体と該感磁体の周囲に巻回した検出コイルと前記パルス電流の遮断時に前記コイルに誘起する電圧を検出するサンプルホールド回路からなることを特徴とする。図 10 (b) において前記アモルファスワイヤに通電するパルス電流を遮断による立ち下がり時の電流変化によって検出コイルに誘起される減衰振動電圧 $Q2$ をサンプルホールド回路により検出する。これにより、非直線性及びヒステリシスの特性が改善され、精度が良好となる。

【0011】

請求項 2 の発明は、前記サンプルホールド回路は前記パルス電流の遮断時に前記検出コイルに誘起する電圧の最大値を検出することを特徴とする。前記の減衰振動電圧 $Q2$ の最大値 $p2$ を検出することから、高感度化が可能となる。

【0012】

請求項3の発明は、充電したコンデンサから電子スイッチにより感磁体へパルス電流を通電及び遮断することを特徴とする。前記の感磁体のパルス電流を遮断するときの電流変化率を大きくするためにコンデンサと電子スイッチとからなる駆動回路を用いることにより、さらに検出感度を高めることが可能となる。

【0013】

請求項4の発明は、請求項1乃至3記載のパルス電流を通電するアモルファスワイヤからなる感磁体と該感磁体の周囲に巻回した検出コイルとからなる磁気検出部において、電極配線基板内の一方向に延在する溝内に形成された一方のコイル部と該一方のコイル部の各上端を接続する他方のコイル部とからなる螺旋状に形成された捲線内径が $200\mu\text{m}$ 以下の検出コイルと、前記電極配線基板の前記溝内に充填される絶縁体内に介挿される直径 $30\mu\text{m}$ 以下のアモルファスワイヤからなる磁気インピーダンスとからなることを特徴とする。前記検出コイルの捲線内径が $200\mu\text{m}$ 以下であるので、感磁体の表皮効果励磁を利用することからアモルファスワイヤ表皮から距離を小さくすることで検出コイルの検出力を高めて高感度化が可能となる。また、小型化した磁気インピーダンス素子が可能となり、磁気センサの小型化が達成できる。

【0014】

【発明の実施形態】

初めに本発明の第1実施形態を図面により説明する。

図1は本発明の第1実施例を示す磁気センサの回路図である。

図1において、磁気検出部1は感磁体として長さ 2.5mm 、直径 $30\mu\text{m}$ の CoFeSiB 系合金の零磁歪アモルファスワイヤ11と該アモルファスワイヤの周囲に40回巻回した検出コイル12および電流制御用抵抗R11からなり、アモルファスワイヤ11はパルス通電を行なうべく前記抵抗R11を介してパルス発生器2の出力端子P2に接続されている。

【0015】

他方、検出コイル12はパルス電流が遮断されたときの外部磁界に対応する誘起電圧に基づく電圧を出力するべくサンプルホールド回路3の電子スイッチの入力

端子 P 3 に接続されている。

【0016】

パルス発生器 2 は、CMOS インバータ素子 L 2 1 及び L 2 2、抵抗 R 2 1 並びにコンデンサ C 2 1 からなるマルチバイブレータとコンデンサ C 2 2 及び抵抗 R 2 2 からなる微分回路を含む CMOS インバータ素子 L 2 3 からなる波形成型回路からなる。

【0017】

前記マルチバイブレータが 1 MHz の周波数の矩形波を発生すると、このマルチバイブレータに接続されている前記波形成型回路は繰り返し周波数が 1 MHz でロジックレベルが “1” の期間が 35 ns (ナノ秒) であるパルス電圧を発生させ、出力端子 P 2 に出力するものである。

【0018】

これにより前記アモルファスワイヤ 1 1 にはパルス電流が 35 ns 間通電される。この結果、前記検出コイル 1 2 には磁気検出部 1 が置かれている外部磁場に対応した減衰振動電圧が誘起される。

【0019】

サンプルホールド回路 3 は、電子スイッチ S 3 1 とコンデンサ C 3 2 と R 3 2 および R 3 3 並びに高入力抵抗増幅器 A 3 1 からなるサンプルホールド部 3 1 と、前記電子スイッチ S 3 1 の制御端子に接続された抵抗 R 3 1 及びコンデンサ C 3 1 による遅延回路とからなる。

【0020】

この遅延回路の他方の端子は前記パルス発生器の出力端子 P 2 に接続されており、該出力端子 P 2 からパルスが出力されると前記遅延回路の抵抗 R 3 1 およびコンデンサ C 3 1 によって決まる所定の時間を遅れて前記電子スイッチ S 3 1 の制御端子がロジックレベルの “1” となる。

【0021】

これにより電子スイッチ S 3 1 は “閉” の状態になり前記検出コイル 1 2 の誘起電圧がコンデンサ C 3 2 に印加される。次に、前記出力端子 P 2 のパルスが立ち下がると前記アモルファスワイヤ 1 1 へ流れている電流が遮断されるとともに電

子スイッチ S 3 1 は前記抵抗 R 3 1 およびコンデンサ C 3 1 によって決まる所定の時間 Δt 遅れて “開” となる。

【0022】

この遅れ時間 Δt は、図 10 (a) 及び図 10 (b) に示すように前期検出コイル 1 2 に前記減衰振動電圧 Q 2 の最大電圧 p 2 が現れる時刻が前記アモルファスワイヤ 1 1 の電流が遮断してから Δt 時間後になるため、この最大電圧 p 2 が現れるタイミングに前記電子スイッチ S 3 1 を “開” とするためのものである。このとき、コンデンサ C 3 2 には電子スイッチ S 3 1 が “開” となる直前の検出コイルの電圧が保持される。

【0023】

この結果、高入力抵抗増幅器 A 3 1 は前記検出コイルの電圧を直流電圧に変換するとともに出力端子 P 4 に検出した外部磁界の大きさに対応する電圧を出力し、1 MHz で繰り返される次のパルスにより新たに更新されるまでその電圧を出力し続ける。

【0024】

図 2 には、磁気検出部に印加される磁界を ± 3 G の範囲で変化させたとき、アモルファスワイヤ 1 1 に流すパルス電流が遮断されるときに検出コイル 1 2 に誘起する減衰振動電圧の最大値である p 1 の電圧をサンプルホールド回路で直流変換することにより得られた結果を示す。この結果から非直線性及びヒステリシスはいずれも 2 % 以下となり、方位計測に実用的な精度が達成されていることがわかる。

【0025】

また、負帰還回路を用いる必要がないために負帰還回路への負帰還電流を常時流すことがなくなることにより低消費電力化を図ることができる。

【0026】

次に、本発明の第 2 実施例を図 3 により説明する。図 3 は本発明の第 2 実施例を示す磁気センサの回路図である。

第 2 実施例を示す図 3 の回路図は、前記の第 1 実施例を示す図 1 の回路図において前記アモルファスワイヤ 1 1 へパルス電流を供給するための駆動回路 4 を新た

に追加したものである。よって、図3における他の回路は図1と同じ回路のため、駆動回路4について説明する。

【0027】

駆動回路4は、電圧V_{dd}（図示を省略した安定化電源回路に接続）に充電されたコンデンサC₄₁と電子スイッチS₄₁、抵抗R₄₁及びコンデンサC₄₂による遅延回路からなり、電子スイッチS₄₁が“閉”のとき前記コンデンサC₄₂から前記磁気検出部1の抵抗R₁₁及びアモルファスワイヤ11へ電流が印加される。

【0028】

前記パルス発生器2の出力端子P₂から時間幅35 nsのパルス電圧が出力されると、抵抗R₄₁とコンデンサC₄₂からなる遅延回路により所定の時間遅れて電子スイッチS₄₁の制御端子がロジックレベルの“0”の状態から“1”の状態になり、35 ns経過した後に再び“0”の状態になる。

【0029】

電子スイッチS₄₁の制御端子が“1”のときは該電子スイッチS₄₁の抵抗が減少して“閉”の状態になるため、電源電圧V_{dd}に充電されていた前記コンデンサC₄₁から電子スイッチS₄₁を通して前記磁気検出部1の抵抗R₁₁及びアモルファスワイヤ11に急激に電流が流れる。ここで前記コンデンサC₄₁の容量と前記アモルファスワイヤ11及び抵抗R₁₁がなす時定数をパルス幅時間35 nsよりも十分に大きく設定することによって一定の大きさのパルス電流が得られる。

【0030】

また、前記電子スイッチS₄₁の制御端子がロジックレベル“0”となると前記電子スイッチS₄₁の抵抗が増加して“開”の状態になって前記アモルファスワイヤ11の電流が急激に遮断されて“0”となる。

【0031】

なお、抵抗R₄₁とコンデンサC₄₂からなる前記遅延回路は、前記検出コイル12に誘起する減衰振動電圧の最大値となるタイミングで前記サンプルホールド回路の電子スイッチS₃₁が“開”となるように、アモルファスワイヤ11の

電流が遮断される時刻を調整するためのものである。

【0032】

この電子スイッチ S 4 1 による“閉”及び“開”の作動は、CMOS インバータ素子による作動よりも速く、また該電子スイッチ S 4 1 は大電流を流すことができるため、前記アモルファスワイヤ 1 1 のパルス電流の立ち上がり及び立ち下りの時間に対する電流変化率を大きくすることができる。

【0033】

図 4 (a) は、本発明の第 2 実施例におけるアモルファスワイヤ 1 1 にパルス電流 (35 ns) を流したとき、アモルファスワイヤ 1 1 の電流の挙動を示し、図 4 (b) は検出コイルの電圧の挙動を示す。

この図から、アモルファスワイヤ 1 1 のパルス電流が遮断されるとき電流変化率である勾配 k 2 は、図 10 (a) に示す CMOS インバータ素子によって駆動される勾配 k 1 よりも倍増していることがわかる。これにより、前記検出コイル 1 2 に誘起する減衰振動電圧の最大値 p 3 の大きさも図 10 (b) の p 1 に対して約 2 倍に増加していることがわかる。

【0034】

図 5 は、磁気検出部 1 に印加される外部磁界を ± 3 G の範囲内で変化したときの前記検出コイルに誘起する減衰振動電圧の最大値 p 3 を示している。この感度は 0.037 V/G で、図 2 に示す第 1 実施例の感度 0.015 V/G に比べて約 2.5 倍に増加していることがわかる。

【0035】

前記アモルファスワイヤ 1 1 へパルス電流を供給するために駆動回路 4 を加え、該駆動回路 4 で充電されたコンデンサから電子スイッチによる感磁体に対する通電及び遮断することにより、アモルファスワイヤのパルス電流の時間に対する変化率を大きくことができ、磁気センサの感度をさらに高めることができる。

【0036】

次に、本発明において磁気検出部を構成するパルス電流を通電するアモルファスワイヤからなる感磁体と該感磁体の周囲に巻回した検出コイルからなる磁気インピーダンス素子の実施の形態について、図 6 及び 7 により説明する。

図6及び7において、電極配線基板10上に磁界を検出する感磁体20と、感磁体20と検出コイル30の間には感磁体20を固定する基板が存在しない状態で感磁体の周囲に絶縁物40のみを介して捲線内径が $200\mu\text{m}$ 以下の検出コイル30を配置し、感磁体20と検出コイル30の端子を電極配線基板10上のそれぞれの電極51、52に接続し、感磁体20にパルス電流を流し、その時に検出コイル30に発生する外部磁界に応じた電圧を出力しようとするものである。

【0037】

該磁気インピーダンス素子は、感磁体20の周囲に絶縁物40のみを介して検出コイル30を設置するため、その捲線内径を $200\mu\text{m}$ 以下と小さくすることができる。なお、捲線内径とは図7に示す高さで形成される溝断面積と同一面積となる円の直径に相当する円相当内径をいう。捲線内径が大きいと感磁体と検出コイルとの間隙が拡大して高感度化が得られないこと、及び磁気インピーダンス素子の小型化から $200\mu\text{m}$ 以下としたものである。

【0038】

また、感磁体20は直径 $10\sim 30\mu\text{m}$ の導電性を有するCoFeSiB系合金の磁性アモルファスワイヤである。磁性アモルファスワイヤの線径は製造上から $10\sim 30\mu\text{m}$ が好ましい。前記電極配線基板10は深さ $40\sim 200\mu\text{m}$ の溝90を有し、前記検出コイル30は検出コイルの片側31（コイル部31）が前記溝面91に沿って配置され、検出コイルの片側32（コイル部32）が前記溝の上面92に配置されて、コイル部31とコイル部32とからなる二層構造を有するものである。

【0039】

本発明の第2実施形態による磁気インピーダンス素子について第3実施例として、図6～8を用いて以下に説明する。

電極配線基板10の大きさは、幅 0.5mm 、高さ 0.5mm 、長さ 1.5mm である。感磁体は、CoFeSiB系合金を使った直径 $20\mu\text{m}$ のアモルファスワイヤ20である。電極配線基板10上の溝90は深さ $50\mu\text{m}$ で幅 $70\mu\text{m}$ 、長さ 1.5mm である。検出コイル30は、溝面91に形成されたコイル部31と、溝上面92に形成されたコイル部32とからなる二層構造により形成

されている。

【0040】

前記溝面 91 に形成されるコイル部 31 は、図 8 に示されるように電極配線基板 10 上の長手方向に形成された溝 90 の溝面 91 の全面及び電極配線基板 11 の上面に形成されている前記溝 90 の近接部に検出コイルを構成する導電性の金属薄膜を蒸着により形成し、形成された金属薄膜が螺旋状に残るように間隙部を構成する導電性金属薄膜部を選択エッチング手法にて除去することにより形成される。

【0041】

すなわち、前記溝 90 の溝側面 911 においては上下方向に垂直にコイル片部 311 が短冊状に形成され、前記溝 90 の溝底面 912 においては隣り合う上下方向のコイル部片 311 が螺旋状のコイル 31 を形成するように連続した幅方向に対して傾斜するコイル片部 312 が短冊状に形成されている。

【0042】

次に、溝上面 92 (絶縁性を有する樹脂 40 の上面 41 に形成されたコイル部 32) は、前記上面 92 の前記電極配線基板 10 の長手方向において広い範囲にわたって検出コイルを構成する導電性の金属薄膜を蒸着により形成する。形成された導電性の金属薄膜が一定間隔で前記溝 90 の幅方向の長さより長く幅方向に短冊状に残るように一定間隔の間隙部を形成すべく金属薄膜部を選択エッチング手法により除去してコイル部 32 が形成される。上記コイル部 32 の上面は必要に応じて保護膜を形成してもよい。

【0043】

検出コイル 30 の巻線内径は、円相当内径にて $66\ \mu\text{m}$ である。検出コイルの巻線間隔は $50\ \mu\text{m}$ にて、20 ターンである。

【0044】

アモルファスワイヤ 20 と検出コイル 30 との間には、絶縁性を有する樹脂 40 が充填され、導電性磁性アモルファスワイヤ 20 と検出コイル 30 の絶縁を保っている。電極配線基板 10 の上面には感磁体 20 の両端に端子 51 と検出コイル 30 の両端に端子 52 の計 4 個が焼付けられている。ちなみに本磁気インピー

ダンス素子の大きさは、電極配線基板の大きさとほぼ同一である。

【0045】

前記磁気インピーダンス素子を用いて、第2実施例を示す図3の回路図において評価した。その結果を図9に示す。この図から、感度は 0.045 V/G と第2実施例で得られた第5図に示す感度より改善されていることがわかる。

【0046】

前記磁気インピーダンス素子においてはアモルファスワイヤと検出コイルとの間隔は $46\text{ }\mu\text{m}$ に対して、第2実施例において用いた磁気インピーダンス素子における間隔は従来技術の磁気インピーダンス素子で約 1 mm である。図12にその一例を示す。基板110は幅 1.0 mm 、高さ 0.5 mm 、長さ 2.5 mm である。基板110上には直径 $30\text{ }\mu\text{m}$ のCoFeSiB系合金からなるアモルファスワイヤ120を載せてゲル状の樹脂で保護し、検出コイル130を捲回する。絶縁性を有する捲き枠160及び電極150とからなる。従って、図5の高感度化は、感磁体のアモルファスワイヤと出力を検出する検出コイルとの間隔が小さくしたことによるものと考えられる。

また、小型化した磁気インピーダンス素子により磁気センサの小型化・薄型化が達成できる。

【0047】

【発明の効果】

以上詳細に説明したように、本発明により次のような効果が得られる。

- ①非直線性及びヒステリシスを改善することができる。
- ②負帰還回路を用いる必要がないため、負帰還コイルの省略による電子部品点数を少なくでき、また負帰還電流が不要となって低消費電力化を図ることができる。
- ③高感度化を達成することができる。
- ④小型化・薄型化を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例を示す磁気センサの回路図である。

【図2】本発明の第1実施例を示す外部磁界対検出コイルの最大電圧値の特性図

である。

【図 3】本発明の第 2 実施例を示す磁気センサの回路図である。

【図 4】本発明の第 2 実施例を示すパルス電流を流す時間対アモルファスワイヤの電流 (A) 及びパルス電流を流す時間対検出コイルの電圧 (A) の特性図である。

【図 5】本発明の第 2 実施例を示す外部磁界対検出コイルの最大電圧値の特性図である。

【図 6】本発明の実施形態及び第 3 実施例の磁気インピーダンス素子の正面図である。

【図 7】本発明の実施形態及び第 3 実施例における磁気インピーダンス素子を示す図の A-A' 線に沿う断面概念図である。

【図 8】本発明の実施形態及び第 3 実施例において溝内における螺旋状の検出コイルの配設形態を示す部分平面図である。

【図 9】本発明の第 3 実施例を示すパルス電流を流す時間対アモルファスワイヤの電流 (A) 及びパルス電流を流す時間対検出コイルの電圧 (A) の特性図である。

【図 10】アモルファスワイヤの周囲に検出コイルを巻回した磁気検出部の外部磁界が +2 G (ガウス) のとき、パルス電流を流す時間対アモルファスワイヤの電流 (A) 及びパルス電流を流す時間対検出コイルの電圧 (A) の特性図である。

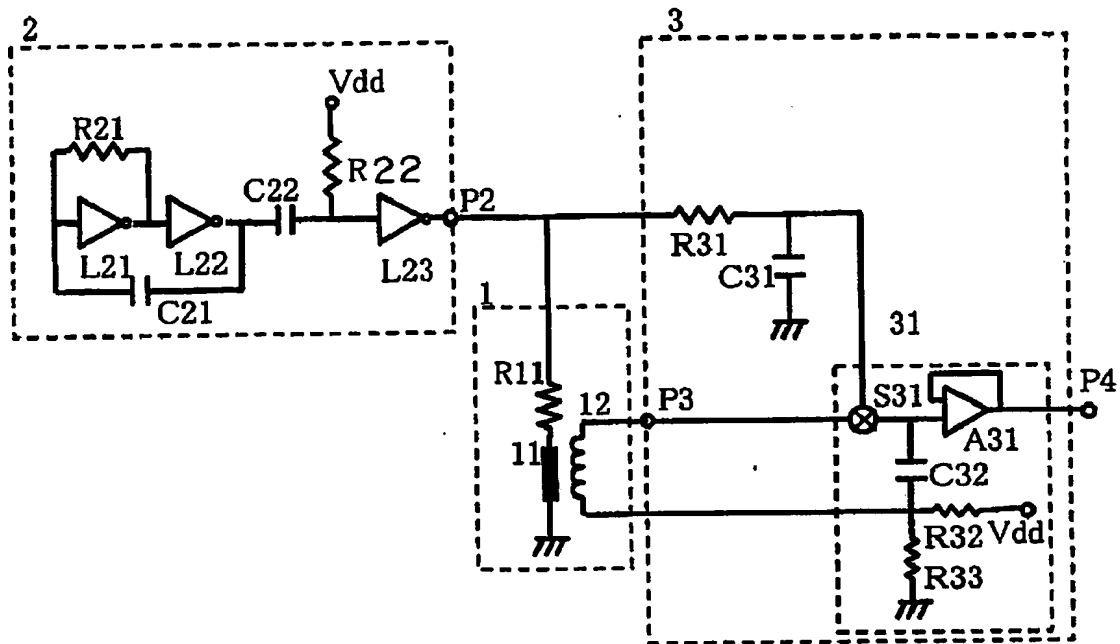
【図 11】図 10 における立ち上がる時の検出電圧 p 1 に関する外部磁界対検出コイルの最大電圧値の特性図である。

【図 12】本発明の第 1 実施例及び第 2 実施例における従来技術の磁気インピーダンス素子の一例である。

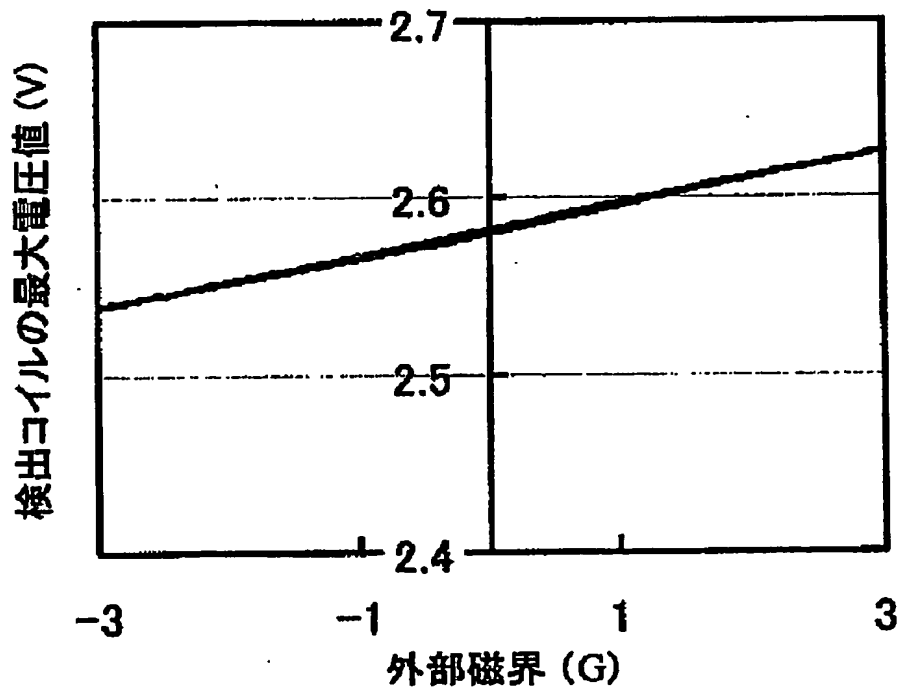
【書類名】

図面

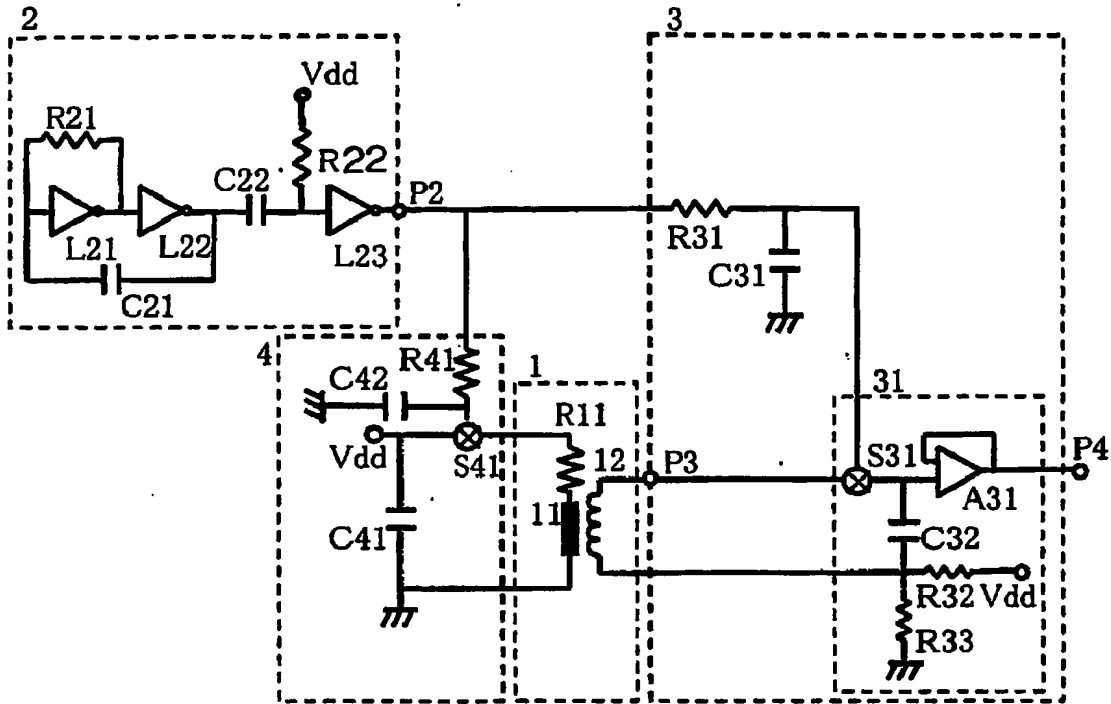
【図 1】



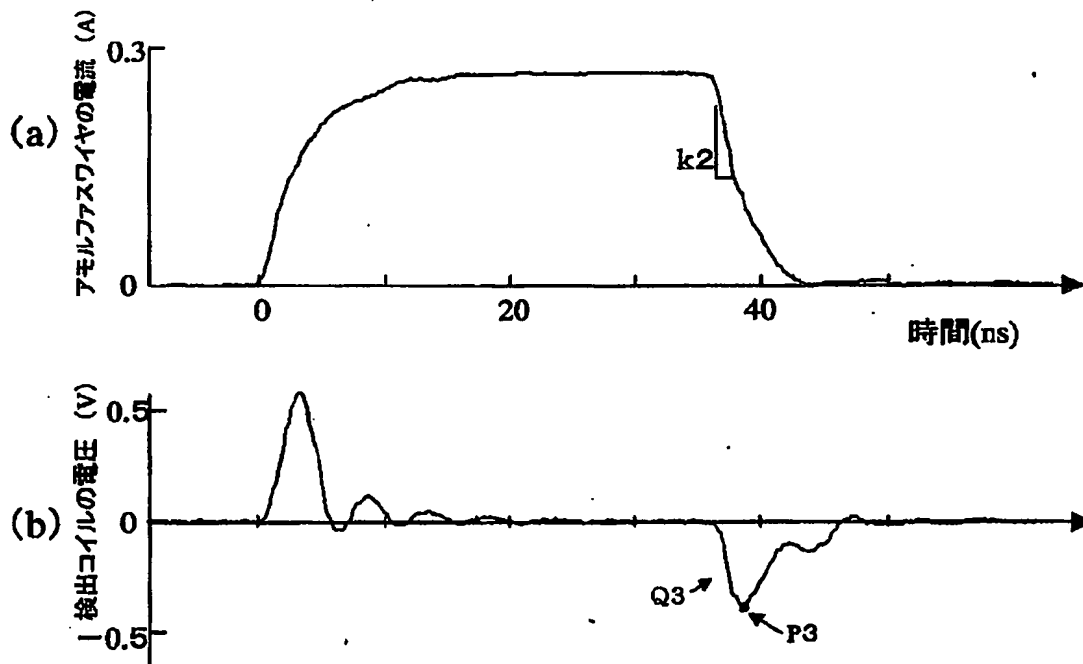
【図 2】



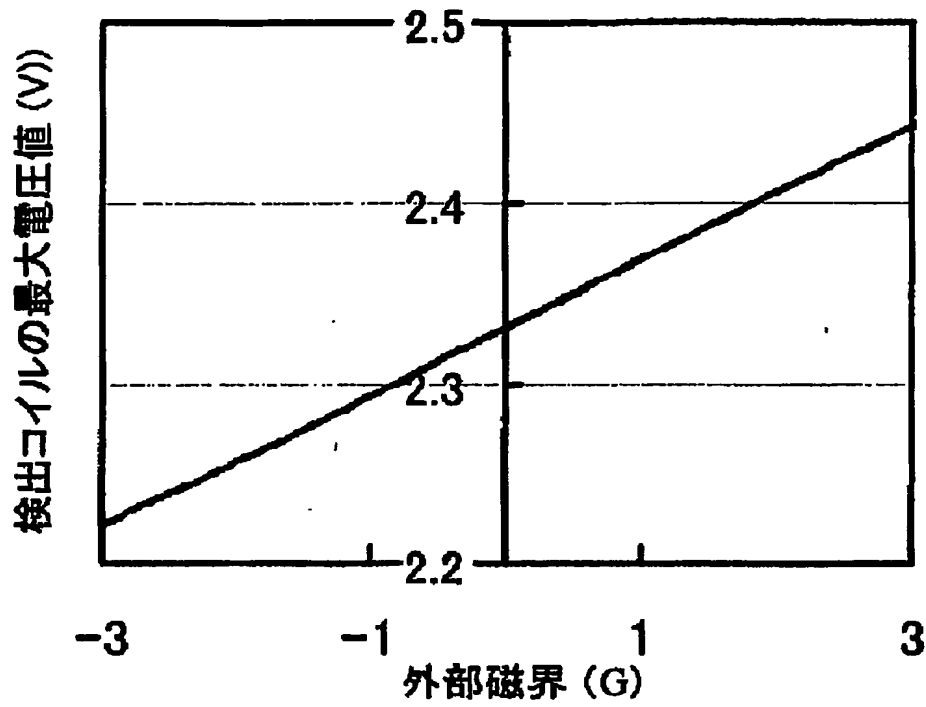
【図 3】



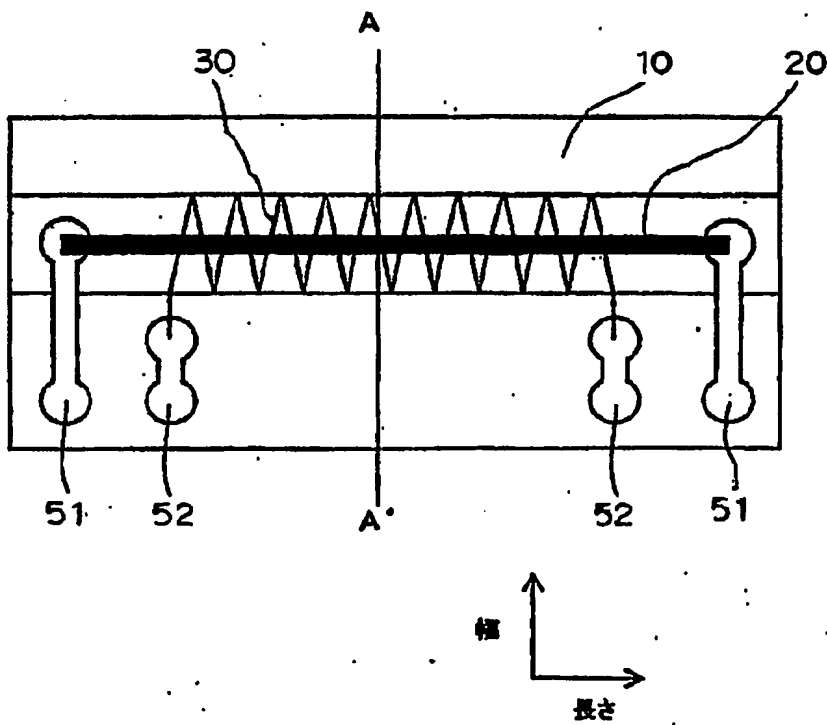
【図 4】



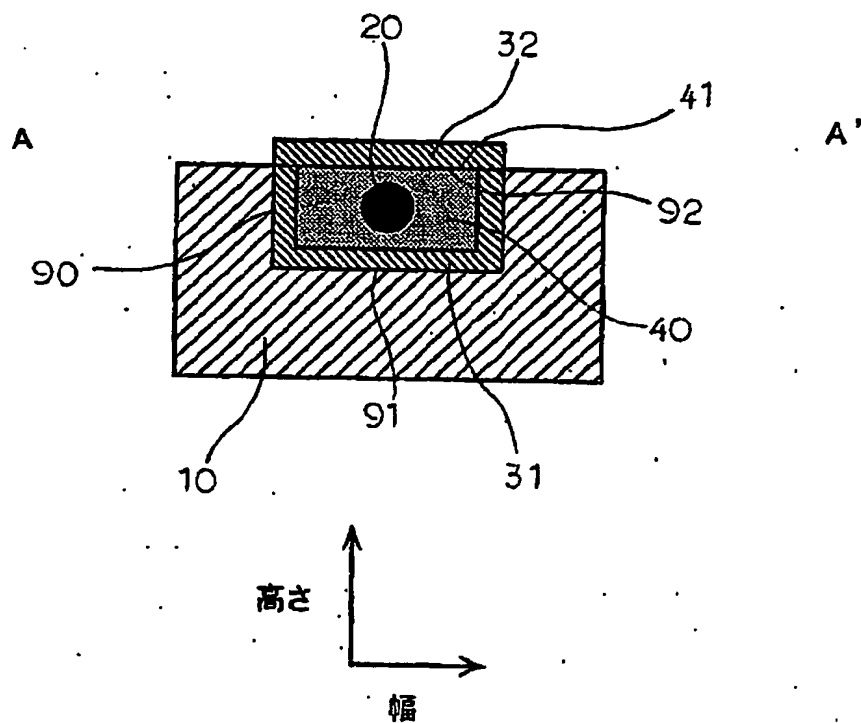
【図 5】



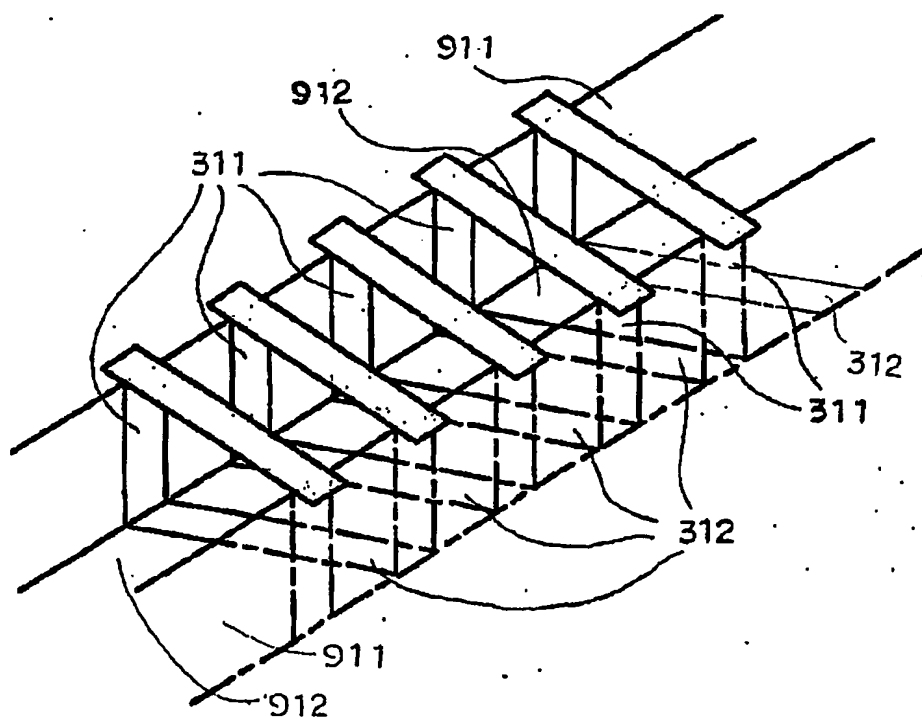
【図 6】



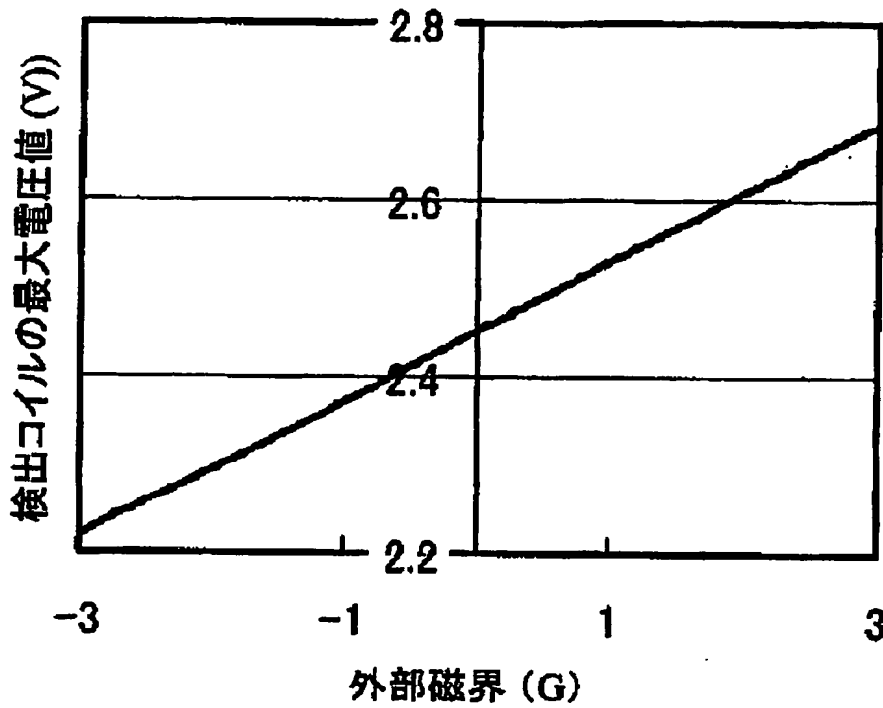
【図 7】



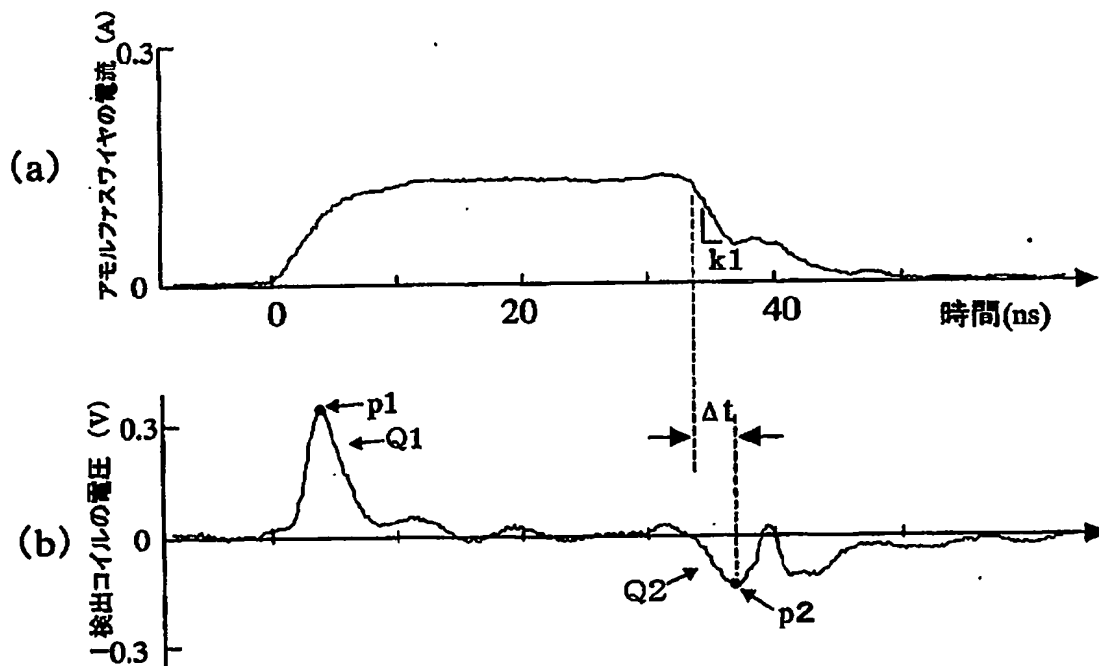
【図 8】



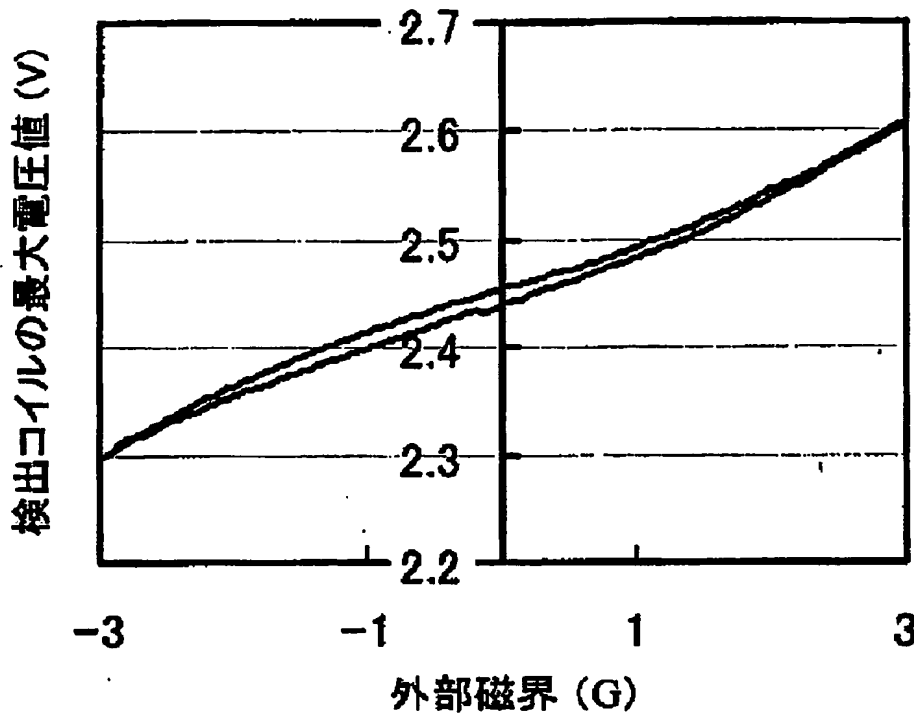
【図 9】



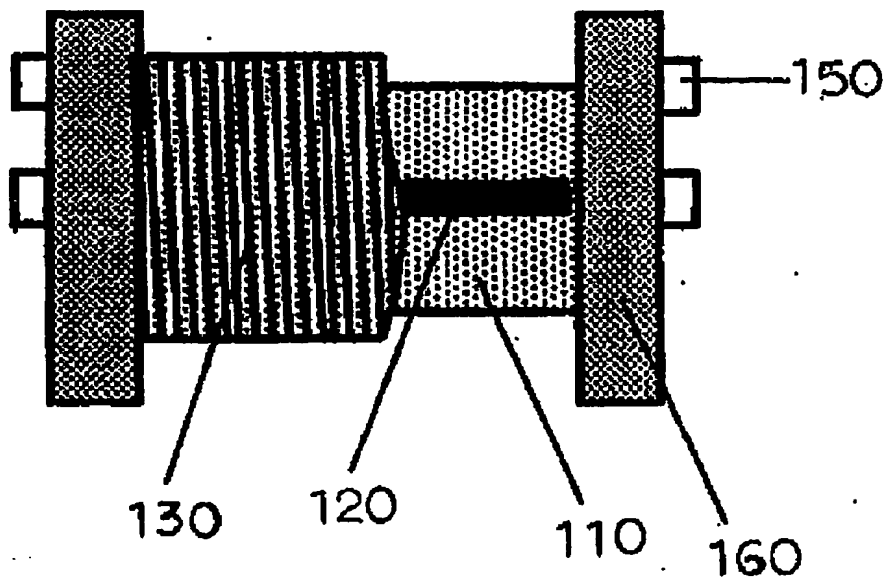
【図 10】



【図 1 1】



【図 1 2】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 非直線性及びヒステリシスの改善による高精度と低消費電力を達成することができる磁気センサを提供する。併せて、小型化・薄型化した磁気センサを提供する。

【解決手段】 パルス電流を通電するアモルファスワイヤからなる感磁体 11 と該感磁体の周囲に巻回した検出コイル 12 と前記パルス電流の遮断時に前記検出コイルに誘起する電圧 2 を検出するサンプルホールド回路とからなり、前記サンプルホールド回路には電子スイッチ S31 とコンデンサ C32 と R32 及び R33 並びに高入力抵抗増幅器 31 からなるサンプルホールド部 31 と、前記電子スイッチ 31 の制御端子に接続された抵抗 R31 及びコンデンサ 31 による遅延回路を具備する。

【選択図】 図 1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2003-208682
受付番号	50301399078
書類名	特許願
担当官	第一担当上席 0090
作成日	平成15年 8月26日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成15年 8月25日
-------	-------------

特願 2 0 0 3 - 2 0 8 6 8 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 1 1 6 6 5 5]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 9 月 3 日
[変更理由]	新規登録
住 所	愛知県東海市荒尾町ワノ割 1 番地
氏 名	愛知製鋼株式会社